

12. RAZVOJ, IZRADA I PUŠTANJE U RAD AUTOMATSKG REGULATORA POBUDE ZA REZERVNU POBUDU GENERATORA A2 U TE "NIKOLA TESLA A"

Urađeno za: TE "Nikola Tesla A"
Rukovodilac projekta: mr Ilija Stevanović, dipl.ing.
Saradnici: mr Jasna Dragosavac, dipl.ing.
Mladen Ostojić, dipl.ing.
Sobodan Josifović, ing.
Vujica Stanisavljević, dipl.tehn.
Svetlana Skaramuca-Bakal, dipl.tehn.

Na bloku A2 u TE "Nikola Tesla A" je izvršena rekonstrukciju rezervnog sistema pobude zamenom starog magnetnog regulatora pobude tipa RVA-62 novim elektronskim tipa RP-2009 kao što je urađeno na bloku A1. Blok dijagram sistema regulacije pobude je prikazan na slici 1.

Sistem pobude čine regulator pobude i pobudnik. Pobudnik predstavlja jednosmerni generator (budilica) za elektromašinsku pobudu. On ima ulogu izvršnog organa u sistemu regulacije. Regulator pobude definiše zakon upravljanja i prosleđuje signal upravljanja prema izvršnom organu tj. pobudniku. Regulisana veličina je napon na izvodima generatora.

Otpornik za ručno upravljanje obezbeđuje osnovnu pobudu budilice u iznosu od 80% napona generatora u praznom hodu, a može da posluži i kao rezervna pobuda u slučaju kvara na regulatoru RP-2009.

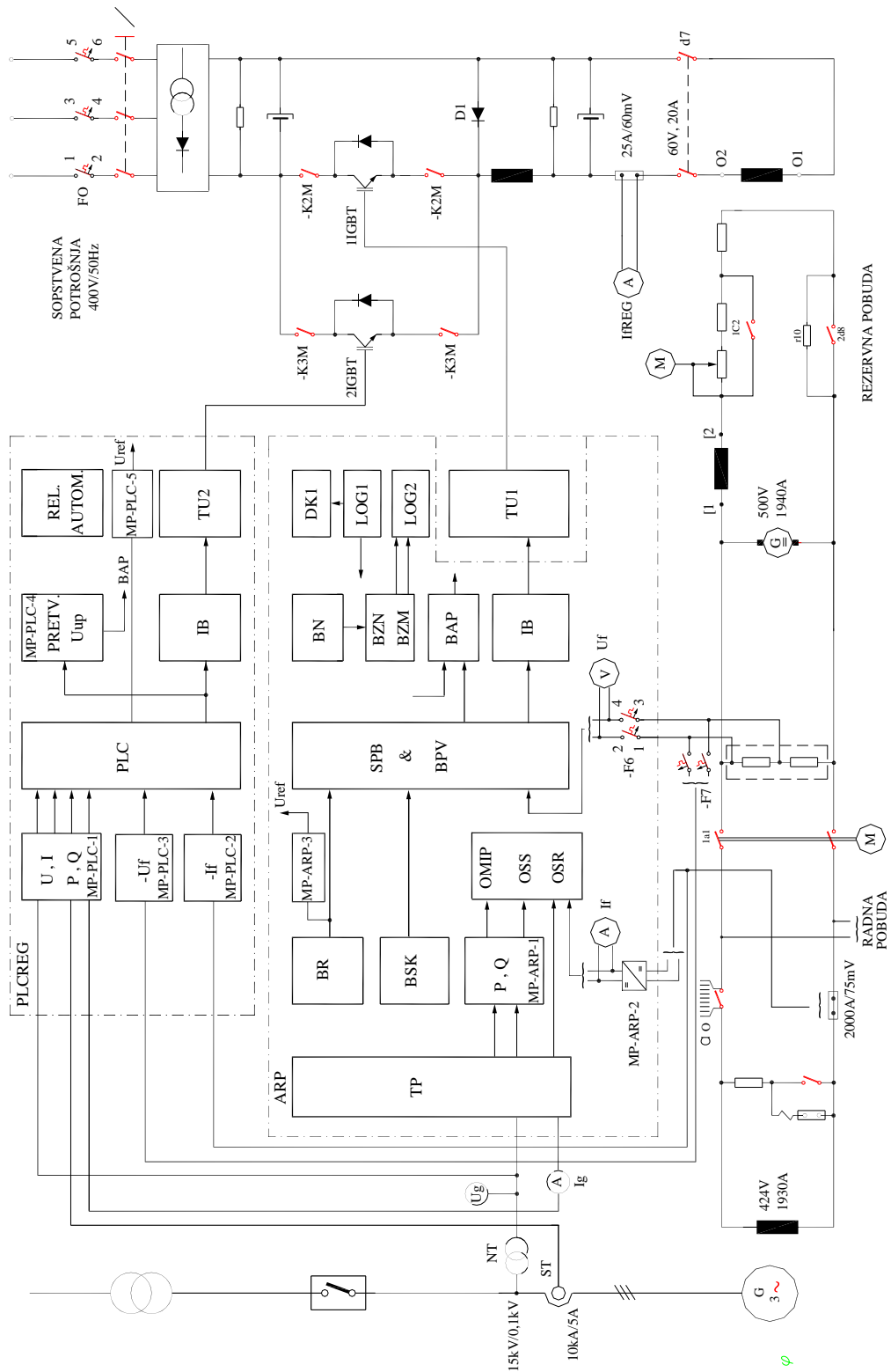
Struja pobude budilice obezbeđena je preko ispravljačkog elementa iz razvoda sopstvene potrošnje 400V/50Hz

Regulator pobude RP-2009 izrađen je u celosti kao redundatni sistem sa dva nezavisna regulaciona kruga sa pripadajućim energetske stepenima. RP-2008 čine dva regulatora pobude:

- Regulator pobude (ARP), izrađen u analognoj tehnici i
- Regulator pobude (PLCREG) izrađen u PLC tehnologiji.

Regulatori su međusobno nezavisni i potpuno ravnopravni. Svaki regulator pobude ima realizovana zasebna merenja i zasebni energetski izlazni stepen izveden kao BUCK izlazni stepen. U normalnom radu aktivna su oba regulatora i izlazni stepen "izabranog" regulatora. "Izabrani" regulator reguliše struju pobude budilice. Rezervni regulator prati "izabrani" i u slučaju ispada "izabranog" regulatora automatski preuzima funkcije regulacije bez ikakvog udara.

Funkcije, karakteristike i zakoni upravljanja dva regulatora su preslikani u meri u kojoj to dozvoljavaju razlike u tehnologijama izrade. Digitalna tehnologija PLC regulatora dozvoljava realizaciju dodatnih funkcija.



Slika 1. Jednopolna šema sistema regulacije rezervne pobude na bloku A2 u TE "Nikola Tesla A" sa regulatorom pobude RP2009

Automatski regulator pobude je modularne poluprovodničke konstrukcije sa PID dejstvom.

Osnovne tehničke karakteristike analognog regulatora pobude

• Napon napajanja	220 VDC, 230 VAC
• Sopstvena potrošnja	<60 W
• Napon napajanja elektronike	± 15 V
• Nominalni merni napon	
• naizmenični	100 V~
• jednosmerni	± 1000 V
• Nominalna merna struja	
• naizmenična	5 A
• jednosmerna	x/150 mV
• Tačnost održavanja napona generatora	± 0,5%
• Proporcijalno pojačanje ARP-a	10...200
• Integralna konstanta ARP-a	1÷10s
• Diferencijalna konstanta ARP-a	1÷10 s
• Temperaturne granice za rad uređaja	-10 °C÷+55 °C
• Nominalna struja izlaznog stepena	20 A
• Nominalni napon izlaznog stepena	60 V=
• Napajanje energetskog stepena	400V, 50 Hz

PLC regulator pobude je realizovan primenom Omronovog programabilnog računara serije CJ1M sa centralnom procesorskom jedinicom CPU-13 brzine izvršenja logičke instrukcije 0.10µs i memorijskog kapaciteta 20kSteps.

Osnovne tehničke karakteristike PLC regulatora pobude

• Napon napajanja	220 V=, 230 VAC
• Sopstvena potrošnja	<25W
• Napon napajanja PLC	± 24 V
• Nominalni merni napon	
• naizmenični	100 V~
• jednosmerni	+ 1000 V
• Nominalna merna struja	
• naizmenična	5 A
• jednosmerna	x/150m V
• Tačnost održavanja napona generatora	± 0,5%
• Proporcijalno pojačanje PID-a	0.1%÷999.9%
• Integraciona konstanta PID-a	0.1÷819.1s
• Diferencijalna konstanta PID-a	0.1÷819.1s
• Temperaturne granice za rad uređaja	-10 °C÷+55 °C
• Nominalna struja izlaznog stepena	20 A
• Nominalni napon izlaznog stepena	60 V=
• Napajanje energetskog stepena	400V, 50 Hz

Izlazni blok i ČOPER predstavljaju izvršni organ ARP i PLC regulatora pobude. Preko njih se, na osnovu signala iz jednog od regulatora, vrši upravljanje strujom pobude budilice i održavanje napona generatora na zadatoj vrednosti. Izlazni stepen ARP-a i PLC regulatora su identični.

U normalnom radu oba regulatora, ARP i PLC imaju prisutno napajanje, sva merenja i generišu identične upravljačke signale koje prosleđuju ka pripadajućim izlaznim stepenima. Preklopkom za izbor regulatora vrši se uključanje izlaznog stepena izabranog regulatora u kolo pobude budilice, uključanjem odgovarajućeg kontaktora. Prelaz sa izabranog regulatora na rezervni dešava se pri odradi zaštita aktivnog regulatora ili dejstvom rukovaoca bloka. Pri prelazu zaštite deluju na isključenje odnosno uključanje odgovarajućih kontaktora. Obzirom da je obezbeđeno da oba regulatora uvek generišu identične upravljačke signale prelaz sa izabranog regulatora na rezervni je bez promena reaktivne snage pri radu generatora na mreži.